

A driving motor 12 is disposed on the upper surface of a casing 1 for driving a spool 2. A stepping motor or the like is used for the motor 12. The motor 12 is arranged so that the axis of a spindle 13 of the motor 12 becomes perpendicular to the axis line of the spool 2. A cam mechanism 14 is disposed on the lower side of the motor 12 for converting the rotation of the motor 12 to the reciprocating motion of the spool 2, so that the spool 2 is linearly displaced. As shown in FIG. 2, the cam mechanism 14 includes a guide member 17, and a disc-shaped cam 18. The guide member 17 includes a pair of guideways 15, 16 that are arranged in parallel each other so as to receive the cam 18. Here, the motor 12 is omitted in FIG. 2. A linking bar 19 is fixed at one end to the center of the cam 18. The linking bar 19, at its other end, is coupled with the spindle 13 of the motor 12 using a coupling 20. Therefore, the cam 18 is rotatable with the axis of the spindle 13 by the rotation of the motor 12. The linking bar 19 and the spindle 13 are arranged to be parallel so as to be apart by a certain distance. That is, the rotation center of the spindle 13 and the center of the cam 18 are eccentrically arranged.

The cam 18 is guided by the guideways 15, 16 so as to linearly displace the spool 2 in its axial direction when the motor 12 is energized in a servo valve which has the above structure. The spool 2 is displaced in the right direction in FIG.1 when the motor 12 rotates from 0° to 90° in its clockwise direction which is shown by the arrow B in FIG. 2.

Subsequently, a hydraulic passage 5a is connected with a hydraulic power source 8 through another hydraulic passage 4a, and another hydraulic passage 5b is connected with a drain passage 7 through another hydraulic passage 6.

The spool 2 is displaced in the left direction in FIG. 1, when the motor 12 rotates in the opposite direction from the direction shown by the arrow B in FIG. 2. Subsequently, the hydraulic passage 5a is connected with a drain passage 7 through the hydraulic passage 6, and the hydraulic passage 5b is connected with a hydraulic power source 8 through the hydraulic passage 4b.

## HYDRAULIC SERVO-VALVE

Patent Number: JP60164003  
Publication date: 1985-08-27  
Inventor(s): MATSUI MASAHIRO; others: 01  
Applicant(s): KAWASAKI JUKOGYO KK  
Requested Patent: ☒ JP60164003  
Application Number: JP19840020335 19840206  
Priority Number(s):  
IPC Classification: F15B13/044  
EC Classification:  
Equivalents:

### Abstract

**PURPOSE:** To simplify the construction of a hydraulic servo-valve and to facilitate adjustment by coupling a spool main valve and a rotary driving source through a cam mechanism for converting rotating displacement to a rectilinear change.

**CONSTITUTION:** A driving motor 12 is disposed on the upper surface of a casing 1, and a cam 18 is mounted on an output shaft 13 of the driving motor 12. The cam 18 is inserted in a guide groove of a spool main valve 2 to convert the rotating motion of the driving motor 12 to the rectilinear motion. Thus, the preceding amplification portion using oil pressure can be eliminated to simplify the construction and facilitate adjustment.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報(A)

昭60-164003

⑫ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和60年(1985)8月27日

F 15 B 13/044

C-7504-3H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑭ 発明の名称 油圧サーボ弁

⑮ 特 願 昭59-20335

⑯ 出 願 昭59(1984)2月6日

⑰ 発 明 者 松 井 正 博 明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内  
⑱ 発 明 者 中 土 宜 明 明石市川崎町1番1号 川崎重工業株式会社明石工場内  
⑲ 出 願 人 川崎重工業株式会社 神戸市中央区東川崎町3丁目1番1号  
⑳ 代 理 人 弁理士 西教 圭一郎

明 細 書

1、発明の名称

油圧サーボ弁

2、特許請求の範囲

ケーシング内を軸線方向に変位可能に設けられたスプール形主弁と、

主弁を駆動するための回転型駆動源と、

駆動源による回転変位を直線変位に変換して、前記主弁を直線運動させるためのカム機構とを含むことを特徴とする油圧サーボ弁。

3、発明の詳細な説明

本発明は、駆動源の回転変位をカム機構を介して直線変位に変換して、駆動源の回転変位量に対応して直接スプール形主弁をその軸線方向に駆動し定位させる油圧サーボ弁に関する。

電気・油圧サーボ弁における主弁駆動機構は、従来ノズルフラップ方式、噴射管方式、案内弁方式などで前段増幅部を構成し、この前段部の出力を主弁両端に導き主弁を駆動し、ばね平衡方式、カフィードバック方式、位置フィードバック方式

などで定位させているものが多い。このような機構を持つサーボ弁では、前段増幅部の製作に高度の加工技術が要求され、しかも小量の作動油を制御しなければならぬため、作動油の汚染によって主弁の駆動が停止する場合が生じる。また構成が複雑であるので、組立および調整にも高度の技術が要求される。

本発明の目的は、上述の技術的課題を解決し、構造が簡単で調整が容易であり、しかも安価な油圧サーボ弁を提供することである。

第1図は本発明の一実施例の簡略化した断面図であり、第2図は第1図の矢符A側から見た平面図である。ケーシング1内にはスプール2がその軸線方向に変位可能に内蔵されている。スプール2にはランド3a、3bが設けられており、ケーシング1にはこれらのランド3a、3bに対応して油圧通路4a、5aおよび4b、5bならびに6が設けられている。上記油圧通路のうち、4a、4bは油圧源8に、5a、5bは負荷に6はドレンに接続されている。したがって後述するよう

スプール 2 が第 1 図の右方へ移動すると、油圧通路 4 a と 5 a および 5 b と 6 とが接続され油圧通路 5 a のポートは油圧源 8 に、油圧通路 5 b のポートはドレン 7 に接続される。スプール 2 が第 1 図の左方へ移動すると油圧通路 5 b と 4 b および 5 a と 6 とが接続され、油圧通路 5 b のポートは油圧源 8 に、油圧通路 5 a のポートはドレン 7 に接続される。したがってスプール 2 は油圧サーボ弁の玉弁として機能することになる。

スプール 2 の両端とケーシング 1 の間には室 9 a, 9 b が形成されていて、この室 9 a はスプール 2 を貫通する油圧通路 10 a とその途中に設けられた固定オリフィス 11 a を介してドレン 7 に接続される。もう一つの室 9 b も同様な構成を有しており、油圧通路 10 b および固定オリフィス 11 b を介してドレン 7 に接続される。スプール 2 の移動にともない室 9 a, 9 b には油圧通路 10 a, 10 b を介して作動油が流入・流出するけれども、オリフィス 11 a, 11 b は流入・流出油に対し抵抗として作用する。換言すればスプー

19 と出力軸 13 とは一定の間隔をあけて平行であり、換言すれば出力軸 13 の回転中心と円板状カム 18 の中心とは第 2 図示のように偏心している。なお第 2 図では図解を容易にするためモータ 12 は省略されている。

このような構成を有するサーボ弁においてモータ 12 が付勢されるとカム 18 が案内面 15 に沿って案内されることによつて、スプール 2 がその軸線方向に直線変位されることになる。仮にモータ 12 が矢符 B (第 2 図参照) で示されるように時計方向に 0 ~ 90 度回つて回転すると、前述したようにスプール 2 は右方向に移動して油圧通路 5 a は油圧通路 4 a を介して油圧源 8 に接続され、油圧通路 5 b は油圧通路 6 を介してドレン 7 に接続される。またモータ 12 が矢符 B と反対方向に回転するとスプール 2 は第 1 図の左方へ移動し、油圧通路 5 a は油圧通路 6 を介してドレン 7 に接続され、油圧通路 5 b は油圧通路 4 b を介して油圧源 8 に接続される。

出力軸 13 の回転中心と円板状カム 18 の中心

特開昭 60-164003(2)

ル 2 の移動に対してオリフィス 11 a, 11 b はダンパとして作用し、このダンパとしての機能はオリフィス 11 a, 11 b の径を変えることによつて容易に調整することができる。

ケーシング 1 の上面にはスプール 2 を駆動するための駆動用モータ 12 が備えられている。モータ 12 はたとえばステッピングモータが用いられる。モータ 12 の出力軸 13 はスプール 2 の軸線に対して直角になるように構成されている。モータ 12 の下方にはモータ 12 の回転運動を直線運動に変換してスプール 2 を直線変位させるためのカム機構 14 が備えられている。このカム機構 14 は一對の平行な案内面 15, 16 を有する案内溝 17 と、この案内溝 17 に嵌入する円板状のカム 18 とを含む。この円板状のカム 18 の中央部には連結棒 19 の一端が固定されている。この連結棒 19 はカップリング 20 によつてモータ 12 の出力軸 13 に連結されており、そのためモータ 12 の回転にともなつて円板状カム 18 は出力軸 13 の軸線まわりに回転可能である。なお連結棒

との偏心量を  $e$  とするとモータ 12 の回転軸  $\theta$  とスプールストローク S の関係は、第 3 図に示すように正弦波となり、スプール 2 の最大ストロークは偏心量  $e$  に一致する。またスプール駆動力 F はモータ軸のトルクを  $T \text{ kg} \cdot \text{cm}$  とすると第 1 式で表される。

$$F = \frac{T}{e} \cdot \cos \theta \quad \dots (1)$$

したがって上述のような簡単な機構でモータの回転変位を直線運動に変換し、倍力し、スプールを定位させる機能を実現させることが可能となる。

上述の実施例では円板状カム 18 は連結棒 19 に固定されていたけれども、円板状カム 18 に代えて同径のベアリングを用いてもよい。このようにすれば案内面 15, 16 との摩擦によるモータ負荷を大幅に小さくすることが可能となる。

また本発明はサーボ弁としての使用だけでなく、電磁切換弁の代用としても用いることができる。このような場合には電気的にも油圧的にもショックや騒音のない油圧回路が簡単に実現可能となる。

以上のように本発明によれば以下のような効果を奏する。

(1)従来のように油圧による前段増幅部が無いため部品点検を可及的に低減することができ、しがつて構造が簡単である。また故障などが起こることが少ない。

(2)微小な絞り部が無いため油の汚染によつて故障するということが少なくなる。

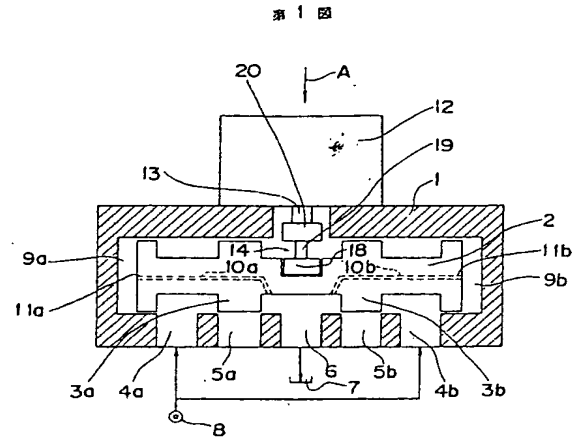
(3)調整すべき箇所が少なくしがつて組立も簡単である。

(4)構成が簡単であるので安価である。

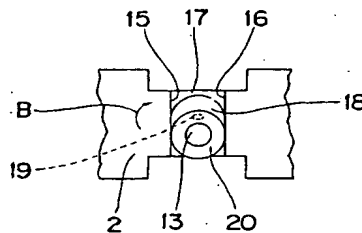
#### 4、図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の簡略化した断面図、第2図は第1図の矢符A側から見た平面図、第3図はスプール2のストロークSとモータ出力軸の回転角 $\theta$ との関係を示すグラフである。

1…ケーシング、2…スプール、12…モータ、14…カム機構、15、16…案内面、17…案内溝、18…カム、19…連結棒、20…カップリング



第2図



第3図

